

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3426140 A1

NHL-SC-T-22

51 Int. Cl. 4:
C03B 17/00
C 03 C 27/12

21 Aktenzeichen: P 34 26 140.0
22 Anmeldetag: 16. 7. 84
43 Offenlegungstag: 16. 1. 86



DE 3426140 A1

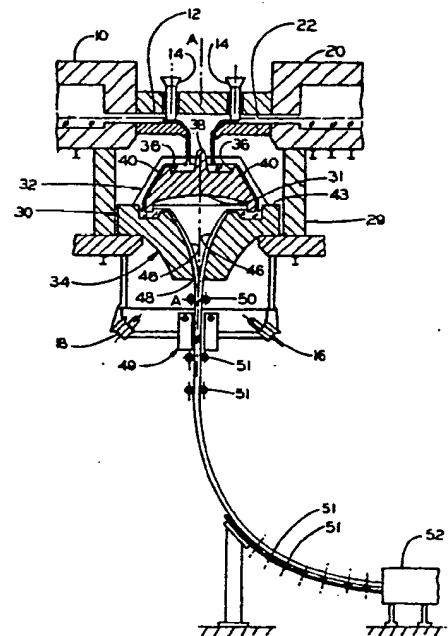
71 Anmelder:
Rudoi, Boris L., Columbus, Ohio, US

74 Vertreter:
Ruschke, O., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Ruschke, H.,
Dipl.-Ing.; Rost, J., Dipl.-Ing.; Rotter, U., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Glas-Doppelplatten

Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Glasgegenständen, mit denen sich eine einzige Glasplatte mit zwei Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung, zweilagige Glasplatten mit einem Luftraum zwischen den Deckplatten oder Rohre mit kreisförmigem oder elliptischem Querschnitt herstellen lassen. Die Vorrichtung und das Verfahren verwenden hierzu einen Formkörper mit einer Trogeinrichtung, um damit die Glasmasse zu zwei zusammenwirkenden Strömen auf Arbeitsflächen eines Ober- und eines Unterteils des Formkörpers aufzuteilen. Die Glasmasse fließt abwärts entlang der äußeren Arbeitsfläche des Formkörper-Oberteils auf die inneren Arbeitsflächen des Formkörper-Unterteils. Eine Auslaßeinrichtung mit einem Mantel aus Keramik oder einem anderen hochtemperaturfesten Werkstoff kann in einer Öffnung im Bodenteil des Formkörpers vorgesehen sein als Mittel, um eine geschlossene Doppelplatte aus Flachglas oder einen rohrförmigen Gegenstand auszubilden. Die Konfiguration der Auslaßeinrichtung und der unteren Öffnung im Formkörper sowie des Formkörpers als Ganzem läßt sich nach der Gestalt des herstellenden Gegenstandes wählen.



DE 3426140 A1

MÜNCHEN
Pionzenauerstraße 2
8000 München 80
Telefon: (0 89) 98 03
98 72 58, 98 88 00
Telecopy Gr. II: (0 89) 222 066
Kabel: Quadratur München
Telex: 522 767 quom d

BERLIN
Kurfürstendamm 182/183
1000 Berlin 15
Telefon: (0 30) 683 70 78/79
Kabel: Quadratur Berlin

RUSCHKE & PARTNER
ANWALTSSOZIALTÄT

3426140

München, den 16. Juli 1984

Dr.-Ing. Hans Ruschke 1932-1980
Dipl.-Ing. Hans E. Ruschke
Dipl.-Ing. Olaf Ruschke
Dipl.-Ing. Jürgen Rost
Dipl.-Chem. Dr. Ulrich Rotter
Patentanwälte
Zugelassen beim Europäischen Patentamt
Admitted to the European Patent Office
in Berlin
Rainer Schulenberg
Rechtsanwalt
Zugelassen bei den LG München I und II,
beim OLG München und dem
Bayer. Obersten Landesgericht

R 1631 HO

BORIS L. RUDOI

1170 Chambers Road, Columbus, Ohio 43212, V.St.A.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Glas-
gegenständen in Platten- oder Rohrform, dadurch gekennzeich-
net, daß ein Formkörper mit einem Ober- und einem Unterteil
vorgesehen ist, daß der Oberteil zwei Arbeitsflächen bildende
divergierende Wandflächen sowie eine Vorratsbehältereinrich-
tung aufweist, die eine geschmolzene Glasmasse über den di-
vergierenden Wänden aufnimmt, daß die aus der Vorratsbehäl-
tereinrichtung überfließende Glasmasse auf den oberen Teil
jeweils einer der divergierenden Wandflächen und dann auf
diesen abwärts fließt, daß der Formkörper-Unterteil den Form-

Formkörper-Oberteil stützt und einen Innenraum mit einwärts konvergierenden Wandflächen aufweist, daß die obere Öffnung des Innenraums größer als die größte Breitenerstreckung zwischen den divergierenden Wandflächen des Oberteils ist, um die vom Oberteil zufließende Glasmasse auf die konvergierenden Wandflächen des Unterteils zu leiten, und daß die einwärts konvergierenden Wandflächen des Formkörper-Unterteils an ihrem unteren Ende zu einem Auslaß auslaufen, der etwa die Größe und Gestalt des zu bildenden Glasgegenstandes hat.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterteil eine eine zweite Vorratsbehältereinrichtung bildende Vertiefung aufweist, die an den Kanten des Innenraums verläuft und die von den divergierenden Wandflächen des Formkörper-Oberteils abfließende Glasmasse aufnimmt, und daß die Vertiefung unten mit einer innenliegenden Lippe versehen ist, die die überfließende Glasmasse in der Vertiefung auf die im Formkörper-Unterteil ausgebildeten konvergierenden Wände lenkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine schmale, allgemein rechteckige Auslaßeinrichtung im Innenraum des Formkörpers-Unterteils vorgesehen ist und einen äußeren Mantel einer vorbestimmten gekrümmten Gestalt

aufweist, der zwischen den konvergierenden Wandflächen des Formkörper-Unterteils aufgenommen werden kann und dort einen Strömungsweg für die Glasmasse zwischen der Auslaßeinrichtung und den konvergierenden Wandflächen bildet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßeinrichtung und der äußere Mantel einen langgestreckten Mittelteil, dessen Seiten im wesentlichen parallel zueinander verlaufen, und gekrümmte Endabschnitte aufweist, die die parallelen Seiten verbinden, daß der Mantel mit den divergierenden Wandflächen und dem Auslaß im Formkörper-Unterteil zusammenwirkend die Formgebung der durch den Formkörper fließenden Glasmasse zu langgestreckten Doppelplatten mit geschlossenen Enden bewirkt, die von einem zwischen den geschlossenen Endteilen verlaufenden Luftraum getrennt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper-Oberteil zwei Vorratsbehältereinrichtungen aufweist, die jeweils an eine eigene Speiseleitung angeschlossen sind, die ihrerseits jeweils an einen eigenen Ofen als Glasmassenquelle angeschlossen sind, daß eine Trennwand zwischen den Vorratsbehältern vorgesehen ist und den Überlauf aus den beiden Vorratsbehältern auf jeweils einen bestimmten separaten Bereich der divergierenden Wandflächen

lenkt, und daß die konvergierenden Wandflächen im Formkörper-Unterteil so gestaltet sind, daß sie die beiden separaten Glasmassenströme aus dem jeweils zugehörigen Vorratsbehälter aufnehmen und diese Ströme voneinander getrennt halten, bis sie eine vorbestimmte Stelle über dem Auslaß erreicht haben.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel der Auslaßeinrichtung einen an jedem Ende ausgebildeten rippenartigen Ansatz aufweist und daß die Ansätze die konvergierenden Wandflächen jeweils in einem vorbestimmten Bereich des Formkörper-Unterteils berühren.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die rippenartigen Ansätze des Mantels abwärts bis zu mindestens der Auslaßöffnung verlaufen und eine Gestalt aufweisen, die verhindert, daß die auf jeweils einer der divergierenden Wandflächen des Formkörper-Unterteils abwärts fließenden separaten Glasmassen einander berühren.

Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung
von Glas-Doppelplatten

Die Fertigung von Glasgegenständen in Form von Platten und Rohren im Durchlauf ist bekannt. Die Industrie sucht seit langem stetig nach neuartigen Vorrichtungen und Verfahrensweisen, die wirtschaftlicher sind und die Produktqualität erhöhen.

Mit keinem der bekannten Verfahren war man bisher in der Lage, beispielsweise eine Glasplatte herzustellen, die auf einer Seite mit einer Zusammensetzung und auf der anderen Seite mit einer anderen Zusammensetzung ausgeführt ist. Weiterhin ist man nach den bekannten Verfahren auch nicht in der Lage, nach einem Durchlaufverfahren Glas-

Doppelplatten oder -Fensterscheiben herzustellen, bei denen die beiden Glasschichten gleichzeitig und mit einer trennenden Luftzwischenschicht sowie geschlossenen Enden ausgebildet werden können.

Weiterhin erfordern einige der verbreitetsten Verfahren zur Herstellung von Glasrohren - will man hochwertige Glasgegenstände herstellen - verhältnismäßig teure Speiseeinrichtungen, um die in die Formgebungsstation eingebrachte Glascharge auf der erforderlichen Temperatur zu halten.

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren und eine Vorrichtung, die erhebliche Vorteile sowie verbesserte Möglichkeiten zur Herstellung derartiger Glasgegenstände auf wirtschaftliche Weise bieten.

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Glas- oder Glaskeramikgegenständen in Platten- oder Rohrform. Die Vorrichtung weist hierzu einen Formkörper auf, der vorzugsweise einen Ober- und einen Unterteil hat, die separat ausgeführt sind und zusammenwirken, um die gewünschte Gestalt auszubilden. Der Formkörper schafft weiterhin einen erheblich günstigeren Glasströmungsweg während des Formgebungsvorgangs auf eine Weise, die die Not-

wendigkeit kostspieliger Speiseeinrichtungen, wie sie die bekannten Verfahren zur Temperaturhaltung der Glasmasse erfordern, vermeidet. Der Oberteil des Formkörpers weist eine Trogeinrichtung auf, die die geschmolzene Glasmasse aufnimmt. Das aus der Trogeinrichtung überlaufende Glas wird aufgeteilt auf divergierende Wandflächen dieses Oberteils geführt und fließt abwärts zu einem Punkt, wo es auf die konvergierenden Wandflächen des Unterteils des Formkörpers fällt. Die Glasmasse fließt dann auf den konvergierenden Wandflächen dieses Unterteils abwärts. Bei der Herstellung von Plattenprodukten bzw. flächigen Produkten strömt das abwärtsfließende Glas an einem Punkt nahe einer Austrittsöffnung wieder zusammen, die am Abschluß der konvergierenden Wandflächenanordnung vorgesehen ist. Der Ober- und der Unterteil des Formkörpers sowie deren Wandflächenanordnungen und die Austrittsöffnung sind entsprechend der Gestalt des herzustellenden Gegenstandes ausgebildet.

Eine Auslaßanordnung kann vorgesehen werden, die mit den Wandflächenanordnungen des Formkörpers zusammenwirkend dem herzustellenden Gegenstand die gewünschte Gestalt erteilt und für die erforderliche Kühlung sowie die Ausbildung eines Luftzwischenraums zwischen den entstehenden Glasflächen sorgt.

Weiterhin kann nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Troganordnung zur Aufnahme der Glasmasse mit einer Trennwand ausgeführt sein, so daß zwei separate Tröge entstehen. Man kann dann jedem Trog ein anders zusammengesetztes Glas zuführen, um eine Glasplatte, ein Rohr oder eine Glasdoppelplatte mit auf den beiden Seiten des Produkts unterschiedlicher Glaszusammensetzung herzustellen.

Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Glasplatten oder -rohren anzugeben, mit denen sich eine hochwertige und wirtschaftliche Produktion erreichen läßt.

Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren der angegebenen Art zu schaffen, die sich leicht auf unterschiedliche Formen und Größen der herzustellenden Glasgegenstände umrüsten bzw. ändern lassen.

Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, in einer ihrer Ausführungsformen eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit denen sich im Durchlauf in einem Arbeitsgang eine Glas-Doppelplatte herstellen läßt, deren Schichten durch einen Luftinnenraum getrennt sind.

Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, in einer ihrer Ausführungsformen einheitliche Glasplattenprodukte herzustellen, die zwei unterschiedliche Lagen unterschiedlicher Glaszusammensetzung aufweisen.

Weitere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung, die bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung zeigen.

Fig. 1 ist ein Vertikalschnitt in der Vorderansicht einer nach der vorliegenden Erfindung aufgebauten Vorrichtung zur Herstellung von Glasplattenprodukten, wobei der Schnitt entlang der Mittellinie der Vorrichtung gelegt ist;

Fig. 1A ist ein Vertikalschnitt in der Seitenansicht der Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, entlang der Linie A-A der Fig. 1;

Fig. 2 ist ein Vertikalschnitt in der Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Glasprodukten, wobei der Schnitt entlang der Mittellinie der Vorrichtung gelegt ist;

- Fig. 3 ist ein Vertikalschnitt in der Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Glasprodukten, wobei der Schnitt entlang der Mittellinie der Vorrichtung gelegt ist;
- Fig. 4 ist ein Vertikalschnitt, der nur den Ober- und den Unterteil des Formkörpers der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung zeigt;
- Fig. 5 ist eine Draufsichtdarstellung des in Fig. 4 gezeigten Vorrichtungsteils;
- Fig. 6 ist ein Vertikalschnitt in Vorderansicht, der den Ober- und den Unterteil des Formkörpers der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung darstellt;
- Fig. 7 stellt als Draufsicht nur den Oberteil des in Fig. 6 gezeigten Formkörpers dar;
- Fig. 8 ist eine Draufsichtdarstellung des Unterteils des in Fig. 6 gezeigten Formkörpers;
- Fig. 9 ist eine der Fig. 2 entsprechende Vertikalschnitt von vorn;
- Fig. 10 ist eine der Fig. 9 entsprechende Dar-

stellung der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung, wobei der Schnitt entlang der Linie A-B-C-D der Fig. 9 gelegt ist;

Fig. 11 ist eine stirnseitige Aufrißdarstellung des Rumpfteils der in den Fig. 9 und 10 gezeigten Auslaßanordnung;

Fig. 12 ist eine Draufsichtdarstellung eines typischen Glasprodukts, das man unter Einsatz der in Fig. 9 und 10 gezeigten Vorrichtung erhält;

Fig. 13 ist ein Vertikalschnitt von der Seite eines Teils einer modifizierten Ausführungsform der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform;

Fig. 14 ist ein teilweise stirnseitiger Aufriß ähnlich der Fig. 11 des in Fig. 13 abgebildeten modifizierten Keramikmantels;

Fig. 15 ist eine Draufsicht, die das unter Einsatz der in Fig. 13 gezeigten Ausführungsform hergestellte modifizierte Endprodukt zeigt;

Fig. 16 ist ein seitlicher Aufriß des Ober- und des Unterteils des Formkörpers der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform, wobei der Schnitt entlang der Mittellinie der Vorrichtung ge-

legt ist;

Fig. 17 ist eine Draufsicht der in Fig. 16 gezeigten Anordnung;

Fig. 18 ist ein rechtwinklig zur Fig. 16 teilgeschnittener seitlicher Aufriß;

Fig. 19 ist ein der Fig. 16 ähnlicher Seitenriß, aber mit einer Darstellung des Keramikmantels, der in Fig. 16 nicht gezeigt ist;

Fig. 20 ist ein Seitenriß einer modifizierten Ausführungsform des Ober- und des Unterteils der in den Fig. 16, 17 gezeigten Ausführungsform; und

Fig. 21 ist eine Draufsicht der modifizierten Teile der in Fig. 20 gezeigten Vorrichtung.

Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verwendung bei der erfindungsgemäßen kontinuierlichen Herstellung von Glasgegenständen in Form von Einfach- oder Doppelplatten oder Rohren, ist in den Fig. 1 bis 3 gezeigt, die bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung darstellen.

In der Ausführungsform der Fig. 1 dienen zwei vorzugsweise separate Glasschmelzöfen 10, 20 dazu, geschmolzenes

Glas einer zugehörigen Wanne 12 bzw. 22 zuzuführen. Ein Formkörper 30, der auf herkömmliche Weise in einer temperaturfest ausgestalteten, allgemein bei 29 gezeigten Kammer angeordnet ist, hat einen Oberteil 32 und einen Unterteil 34.

Der Oberteil 32 des Formkörpers 30 ist mit zwei längsverlaufenden Trögen 36 ausgebildet, in die Glas von jeweils einer der Wannen 12, 22 her strömen kann. Die Tröge 36 sind voneinander durch eine längsverlaufende Wand 38 getrennt. Der Formkörper-Oberteil 32 hat zwei auswärts divergierende Wandflächen 40, die die über den Rand der Tröge 36 tretende Glasmasse aufzunehmen. Wie am besten die Fig. 4 und 5 zeigen, ist der Oberteil 32 vorzugsweise auf dem Formkörper-Unterteil 34 mit zwei Stirnwänden 42 abgestützt, die ihrerseits auf dem Oberwandteil 43 am oberen Ende des Formkörper-Unterteils 34 sitzen. Die Breite zwischen den divergierenden Wandflächen 40 an ihrem unteren Ende ist geringer als die Breite der oberen Öffnung im Formkörper-Unterteil 34.

Die Flächen 40 können unten zu einer vertikal verlaufenden Lippe 41 auslaufen, die abwärts in eine Vertiefung bzw. Ausnehmung 45 in der oberen Randfläche 43 des Unterteils 34 hinein vorstehen. Wenn das Glas anfänglich von den Flächen 40 abfließt, muß jede Vertiefung 45 gefüllt sein, be-

vor das Glas über die Lippe 47 fließen kann. Daher wird der Glasüberlauf aus der Vertiefung 45 über die Lippe 47 auf die einwärts konvergierenden Wandflächen 46 im Formkörper-Unterteil 34 gerichtet.

Die Kanäle 45 stellen im Effekt ein Hilfs-Vorhaltebad oder Reservoir für die Glasmasse dar und dienen dazu, feste Verunreinigungen abzusetzen bzw. abzutrennen, die das aus dem ersten Reservoir, d.h. den Trögen 36 fließende Glas eventuell mitführt.

Da weiterhin die an den Wandflächen 40 herabfließende Glasmasse unter der Kante 47 hindurchtreten muß, bevor sie die Wandflächen 46 des Formkörper-Unterteils erreicht, schafft dieser Glasströmungsweg ein Mittel, um die Abkühlgeschwindigkeit der Glasmasse beim Abwärtsfließen zum Auslaß 48 im Unterteil 34 zu regulieren.

Während die Glasmasse auf den einwärts konvergierenden Wandflächen 46 abwärtsfließt, werden die getrennten Glasströme aus den Trögen 36 und Kanälen 45 zu einer Glasplatte zusammengefügt, bevor dieses den Austrittsschlitz 48 im Unterteil des Körpers 34 verläßt. Die Breite des Austrittsschlitzes 48 entspricht im wesentlichen der Dicke der herzustellenden Glasbahn. Die Breite der Glasbahn wird von

der waagerechten Längenerstreckung der Wandflächen 40, 46 und des Austrittsschlitzes 48 bestimmt.

Die Wandflächen 40, 46 bilden die Arbeitsflächen während der anfänglichen Bearbeitung des Glases; die Abmessungen sowie der Winkel, mit denen die Wandflächen ausgebildet sind, haben einen unmittelbaren Einfluß auf die gewünschte Temperatur, die Abkühlgeschwindigkeit und die Viskosität der Glasmasse beim Abwärtsfließen aus dem Trog 36 und schließlich beim Verlassen der Austrittsöffnung 48.

Wie die Fig. 1 zeigt, wird die zusammengeführte Bahn bzw. das Band aus heißem Glas, die bzw. das die Austrittsöffnung 48 verlassen hat, im Prinzip herkömmlich weiterbehandelt, indem es zwischen geeigneten Stützrollen (vergl. 50) in eine herkömmliche Kühleinheit, wie sie allgemein bei 49 gezeigt ist, geführt wird.

In der Anwendung der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Glasöfen 10, 20 vorzugsweise mit Gläsern gefüllt, deren Zusammensetzung der gewünschten Anwendung entspricht. Beispielsweise kann in einer speziellen Anwendungsform eine verhältnismäßig dünne Schicht eines teuren Glases mit speziellen Eigenschaften auf eine weniger teure herkömmliche Glasschicht aufgebracht

werden, die den größten Teil der herzustellenden Glasbahn ausmacht. In anderen Anwendungen kann es erwünscht sein, Gläser unterschiedlicher Farbe zusammenzufügen, so daß eine Seite der Glasbahn eine andere Färbung als die andere Seite hat; man kann auch eine Schicht einfärben, die andere transparent lassen.

Die Glasströmung aus jedem Schmelzofen zum zugehörigen Trog 36 wird mit einem herkömmlichen Ventil bzw. Schieber gesteuert, wie er bei 14 gezeigt ist. Die Strömung aus jedem Trog 36 zur zugehörigen der divergierenden Wandflächen 40 läßt sich folglich ebenfalls steuern, womit man auch die Dicke der Schichten der erzeugten Glasbahn einstellt. Vor Beginn der Glasströmung erwärmt man die Umgebung der Austrittsöffnung 48 mit Brennern, wie sie bei 16, 18 gezeigt sind. Dann strömt heiße Luft aufwärts und beheizt sowohl den Unter- als auch den Oberteil des Formkörpers. Eine konkave Dachwölbung 31 unter dem Oberteil 32 des Formkörpers 32 hält diese heiße Luft fest, so daß die Wandflächen 40 und die einwärts divergierenden Wandflächen 46 auf eine gleichmäßige Anfangstemperatur erwärmt werden.

Nach herkömmlicher Praxis kann man mehrere Brenner (beispielsweise 16, 18) verwenden und sie winklig so stellen, daß sich die gewünschte Temperatur ergibt. Nach dem Beginn

des Prozesses können die zusätzlichen Brenner 16, 18 umgesetzt oder abgeschaltet werden, wenn sie nicht weiter benötigt werden.

Beim Öffnen der Ventile oder Schieber 14 beginnt die Glasströmung in die Tröge 36. Wenn die Tröge 36 überlaufen, fließt die Glasmasse auf den Arbeitsflächen 40, 46 abwärts bis unmittelbar vor die Austrittsöffnung 48, wo sie sich wieder vereinigt.

Das einzelne heiße Glasband wird hinter der Austrittsöffnung 48 von herkömmlichen Rollen (beispielsweise bei 50) übernommen, die es bis unmittelbar zum Einlauf in eine herkömmliche wassergekühlte Kühlanlage 49 stützen und führen. Weitere herkömmliche Rollen stützen das aus der Kühleinrichtung 49 auslaufende Glasband; dort kann es auf einen weiteren Rollensatz 51 aus Graphit oder einem anderen herkömmlichen Werkstoff geführt werden. Die Rollen 51 bewirken dabei eine Richtungsänderung der Bandbewegung in die Horizontale und führen das Band einem herkömmlichen Glühofen zu, wie er bei 52 gezeigt ist. Nach der Glühbehandlung kann das Band in der gewünschten Länge auf herkömmliche Weise zugeschnitten werden, um spezielle Flachglasprodukte auszubilden. Das resultierende Produkt ist eine einheitliche Glasplatte mit zwei unterschiedlichen Glas-

schichten. Ein Beispiel einer Anwendung für das nach dem beschriebenen Verfahren hergestellte Glas ist die Ausbildung eines Flachglases mit einer Schicht, die Infrarotlicht dämpft. Zahlreiche andere praktische Anwendungen sind mit dem Verfahren und der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung realisierbar.

Weiterhin wird darauf verwiesen, daß die Gestaltung des Formkörpers 34 eine Führung des Temperaturgefälles der die Wandflächen 40, 46 herabfließenden Glasmasse erlaubt, und daher die Herstellung eines äußerst hochwertigen Glases erlaubt. Indem man unterschiedliche Winkel und Abmessungen vorsieht, läßt man die Glasmasse über längere oder kürzere Strecken fließen und beeinflußt so deren Abkühlgeschwindigkeit und die Viskosität. Diese Konstruktion des Formkörpers erlaubt, hinter dem Glasschmelzofen einen weniger komplizierten und weniger teuren Speisekanal im Vergleich zu denen zu verwenden, die bei den Anlagen des Standes der Technik erforderlich sind; auf diese Weise lassen die Gesamterstellungskosten derartiger Anlagen sich senken.

Weiterhin lassen sich Änderungen der Dicken- oder Breitenabmessungen des Flachglasprodukts leichter und schneller ändern als bei herkömmlichen Verfahren, indem man einfach den Ober- und den Unterteil des Formkörpers herausnimmt und durch einen anderen geeigneten Formkörper ersetzt.

Die Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der Doppel-Glasplatten in einem kontinuierlichen Verfahren hergestellt werden können. Die denen der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ähnlichen Bestandteile tragen in der Fig. 2 die gleichen Bezugszeichen, aber hier jeweils um den Buchstaben "a" ergänzt.

In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform sind zwei Schmelzöfen 10a, 20a mit den in Fig. 1 gezeigten Speiseanordnungen und Schieberventil vorgesehen. Es ist jedoch nicht erforderlich, zwei Schmelzöfen oder unterschiedliche Gläser zu verwenden, wenn das Endprodukt nicht aus unterschiedlichen Gläsern bestehen soll.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß die Tröge 36a von einer Trennwand 38a getrennt dargestellt sind, die jedoch im Einzelfall nur erforderlich ist, wenn unterschiedliche Glaszusammensetzungen verwendet werden sollen. Ein Formkörper 34a weist einen Oberteil 32a auf, der die Arbeitsflächen in Form der abwärts divergierenden Wandflächeneinrichtung 40a aufweist. Die Wandflächeneinrichtung 40a ist jedoch gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform anders ausgestaltet. Wie am besten die Fig. 6, 7 und 8 zeigen, ist jede Wandfläche 40a bei der Annäherung an die Endteile 41a einwärts gekrümmt. Entsprechend sind die einwärts konvergierenden Wandflächen 46a des Formkörper-Unterteils 34a

mit zunehmender Nähe zu den Längsendabschnitten 47a verjüngt bzw. einwärts gekrümmt ausgeführt. Die Gestalt der äußeren Enden der Wandflächen 40a und der oberen Öffnung sowie die Gestalt der Wandungen 46a im Formkörper-Unterteil 34a stehen in Beziehung zur gewünschten Gestalt der herzustellenden Doppelglasplatten.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Ausführungsformen der Fig. 2 und der Fig. 1 liegt in der Gestalt der Auslaßöffnung 48a. Diese ist ebenfalls mit Endteilen ausgeführt, die so konturiert sind, daß sie im wesentlichen die gleiche Gestalt wie die äußeren Enden der hergestellten Doppelplatte aufweisen. Die Auslaßöffnung 48a ist auch an jedem Ende mit einer gekrümmten Verlängerung 54 ausgeführt, die in der Gestalt den äußeren Endteilen der hergestellten Glasdoppelplatte entspricht. Diese Verlängerungen 54 sind wichtig, da sie für die Endabschnitte der sich bildenden Glasplatte, wie unten ausführlicher erläutert, zusätzliche Oberfläche bieten.

Die Fig. 2 und 10 zeigen einen Auslaßteil, der im Formkörper-Unterteil 34a vorgesehen und angeordnet ist. Dieser allgemein bei 60 gezeigte Auslaß hat ein allgemein rechteckiges Metallgehäuse bzw. einen Metallkasten 61, der durch einen bei 62 gezeigten Belag aus einem geeigneten Hochtemperatur-

festen Werkstoff geschützt ist. Der Metallteil 61 enthält auch Mittel zur Führung von Luft und Kühlwasser wie weiter unten erläutert.

Der schützende äußere Keramikmantel 62, wie in Fig. 9 und 10 gezeigt, ist entsprechend der gewünschten Glasdoppelplatte ausgestaltet. Die Wanddicke der Glasplatten läßt sich bequem einstellen, indem man die Gestalt des Keramikmantels verändert, der den Metallauslaß 61 umgibt, um so den Raum zwischen den Wandflächen 46a und dem Mantel 62 einzustellen, durch den die Glasmasse hindurchfließen muß, bevor sie den Auslaß 48a erreicht.

Die Dicke und Gestalt der entstehenden Glasplatten läßt sich also verändern, indem man einfach den Keramikmantelteil 62 ändert, der auf den rechteckigen Teil 61 aufgesetzt ist. Die Verwendung eines asymmetrischen Keramikmantels erlaubt außerdem, Doppelplatten auszubilden, bei denen die einzelnen Platten unterschiedlich dick und unterschiedlich geformt sind; vergl. Fig. 15. Gegebenenfalls läßt sich auch die Zufuhrgeschwindigkeit der Glasmasse einstellen, damit die erforderliche Glasmasse in den Unterteil des Formkörpers fließt und sichergestellt ist, daß man die gewünschten Sollabmessungen erhält.

Vorzugsweise ist der Mantel 62 mit zwei verjüngten rippenartigen Verlängerungen 63 an jedem Ende versehen, wie in Fig. 10, 11 gezeigt. Wie am besten in Fig. 10 zu sehen, berühren die Verlängerungen 63 die inneren Wandflächen 46a und fangen dadurch einen Teil des Gewichts der Düsenanordnung ab, die auch von der Wasserleitung 64 gestützt wird. Weiterhin tragen die Verlängerungen 63 dazu bei, den Mantel 62 im Formkörper-Unterteil 34a in der vertikalen Solllage zu halten.

Der Metallkasten 61 weist eine Einlaßleitung 64 für Wasser auf, die eine innere Leitung 66 für Luft enthält. Die mit größerem Durchmesser ausgeführte Wasserleitung 64 hat einen Auslaß 68, aus dem das Kühlwasser in den Kasten 61 fließt. Ein Stopfen 70 trennt das einfließende Wasser vom Auslaß 74 ab, durch den es über eine Verlängerung der Leitung 64 austreten kann. Das Kühlwasser kann, wie unmittelbar ersichtlich, durch den Kasten 61 strömen. Der Metallboden 72 hält das Wasser innerhalb des Kastens 61, den es nur über den Auslaß 74 wieder verlassen kann.

Die Luftleitung 66 enthält ein Verlängerungsknie, das durch eine abgedichtete Öffnung in der Leitung 64 abwärts durch die Bodenplatte 72 verläuft. Vorzugsweise ist ein Kanal 76 vorgesehen, der eine Verbindung für die Luftströmung zu

den Auslässen 78 an den äußersten Enden der Bodenplatte 72 herstellt, so daß die Luft anfänglich zu den Außenbereichen der Auslaßöffnung 48a gerichtet wird. Die in die Leitung 66 eingespeiste Luft hat vorzugsweise einen sehr niedrigen Feuchtigkeitsanteil und wird in den Raum zwischen den beiden sich bildenden Glasplatten geleitet, wie weiter unten ausführlicher erläutert.

Die in den Trägen 36a enthaltene Glasmasse wird aufgeteilt, fließt auf den Arbeitsflächen bzw. Wandungen 48a abwärts und dann auf die Arbeitsfläche der Wandungen 46a im Formkörper-Unterteil 34a. Die Wandflächen 40a, 46a sind so geführt, daß die beiden separaten Glasströme abwärts auf den Zwischenraum zwischen den Wandungen 46a und dem Keramikmantel 62 gerichtet werden.

Während die beiden separaten Glasströme abwärts fließen, werden sie vor Erreichen des Auslasses 48a wieder zusammengeführt. Wenn sie an den beiden Längsenden des Mantels 62 einander bereits berühren, werden sie infolge der Gestalt des Mantels und der Abmessungen und Gestalt der Wandungen 46a und der Auslaßöffnung 48a in ihren Mittenbereichen noch getrennt gehalten. Währenddessen kühlt die Glasmasse sich fortwährend gesteuert und so ab, daß sie, wenn sie den Auslaß 48a verläßt, eine Temperatur erreicht hat, bei der sie ihre Gestalt beibehält.

Der verlängerte Lippenteil 54, der die äußeren in Längsrichtung beabstandeten Enden des Auslasses 60 umgibt, bildet eine zusätzliche Arbeitsfläche für jeden Endbereich der Glasmasse, um eine Kühlwirkung zu gewährleisten, die ausreicht, um die sich bildende Glasplatte in der gewünschten Gestalt zu halten.

Die mit der Leitung 66 zugeführte Luft wird in den Raum zwischen den beiden Platten 81 geführt, um den Atmosphärendruck auszugleichen, den die Doppelplatte beim Austritt aus dem Auslaß 48a ausgesetzt ist.

Herkömmliche Stütz- und Transportvorrichtungen - einschließlich wassergekühlter Kühlvorrichtungen - lassen sich einsetzen, um die Doppelplatte 81 auf übliche Weise zu manipulieren. Ein solcher Anlagenteil ist in Fig. 2 allgemein bei 83, 85 gezeigt. Mit zwei Druckrollen, die in der Waagerechten hin- und herbewegbar gelagert sind, wie bei 87 gezeigt, kann man die Doppel-Glasplatte 81 zusammendrücken, um an ihr in bestimmten Abständen oben und unten dichte Abschlüsse auszubilden. Nach weiterer Kühlung können die zwischen den zusammengedrückten Abschlüssen entstandenen Plattenabschnitte, wie bei 89 gezeigt, nach einer Glühbehandlung abgeschnitten werden.

Die Draufsicht der Fig. 12 zeigt eine typische Ausführung einer Doppelplatte, wie sie erfindungsgemäß in einem Durchlaufverfahren herstellbar ist. Wie die Fig. 12 zeigt, hat die allgemein bei 100 gezeigte Doppelplatte zwei Wandungen 102, die an den gegenüberliegenden Enden durch Endwandungen 104 miteinander verbunden sind.

Falls erwünscht, kann man den Keramikmantel 60 und den Formkörper-Unterteil 34a so ausbilden, daß man eine Doppelplatte mit einer speziellen Ausgestaltung des Endwandteils 104 erhält. Beispielsweise kann man eine Nut oder Vertiefungen oder eine auswärts endende Lippe vorsehen. In diesen Fällen kann man die Ausbildung derartiger Besonderheiten mit Rollen unterstützen, die an der Austrittsöffnung 48a angeordnet sind und gleichzeitig das Glasprodukt im herkömmlichen Sinne stützen.

Die Fig. 13 bis 15 zeigen eine Abänderung der in den Fig. 2 und 10 gezeigten Ausführungsform, bei der die beiden sich bildenden Wandungen der Doppelplatte nicht miteinander verbunden werden und zwei unabhängige Platten 106, 108 bilden, wie in Fig. 15 gezeigt.

Um einen zusätzlichen Vorteil der vorliegenden Erfindung zu erläutern, ist der Plattenteil 106 mit verdickten Bereichen bzw. Verstärkungen 110 gezeigt, die die Platten

fester machen. Derartige separate Platten lassen sich mit Vorteil zum Bau von Wandteilen verwenden - insbesondere bei Verwendung hochfester Glas-Keramik-Zusammensetzungen.

Um die Platten 106, 108 herzustellen, werden die Rippen 63 (Fig. 14) in einer anderen Gestalt vorgesehen und verlaufen über die gesamte Länge des Mantels 60. Bei diesem Aufbau können die beiden separaten Glasströme - im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform - nicht mehr zusammenfließen, so daß man zwei separate Platten erhält.

Die Verstärkungen 110 werden ausgebildet, indem man geeignete Vertiefungen (beispielsweise bei 112) entlang der Seite des Keramikmantels 60 an der Austrittsöffnung 48a vorsieht.

Aus der vorgehenden Beschreibung ist zu ersehen, daß das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung die kontinuierliche Herstellung einer Doppelplatte oder dergl. in einem kontinuierlichen Arbeitsgang erlauben. Die Länge und die Breite sowie der Abstand zwischen den Hauptteilen der Längen- und Breitenerstreckung lassen sich innerhalb bestimmter Grenzen für die meisten gewerblichen Anwendungen einstellen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet nicht nur ein Mittel, um eine Doppelglasplatte in einem kontinuierlichen Arbeitsgang herzustellen. Es lassen sich auch derartige Platten herstellen, deren Seiten aus unterschiedlichen Gläsern bestehen. Damit erhält man die Möglichkeit, für die eine Platte eines solchen Doppelgebildes eine Zusammensetzung mit Eigenschaften zu wählen, die für die andere Platte nicht erforderlich oder unerwünscht sind.

Die Fig. 3 sowie 16 bis 21 zeigen nun eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zur Herstellung von Rohrgebilden.

Die bereits beschriebenen und identischen Teile der Anordnung tragen die gleichen Bezugszeichen; ähnliche, gegenüber der vorherigen Ausführungsform geänderte Teile sind mit den gleichen, aber um den Buchstaben "b" ergänzten Bezugszeichen gekennzeichnet.

Wie die Fig. 3 zeigt, speisen zwei Glasschmelzöfen 10, 20 über Speisekanäle 12 und 22 mit den Schieberventilen 14 zwei Vorratsbehälter 36b im Formkörper-Oberteil 32b. Die Verwendung getrennter Öfen und Speisekanäle und einer Trennwand 38a ist nicht erforderlich, wenn das rohrförmige Endprodukt nicht aus zwei unterschiedlichen Gläsern bestehen soll. Abgesehen von der Herstellung eines Rohrgebildes

aus unterschiedlichen Gläsern arbeiten das Verfahren und die Vorrichtung ebenso, wenn man einen einzigen Vorratsbehälter ohne die Trennwand 38b verwendet.

Der Formkörper-Oberteil 32b ist allgemein kegelförmig gestaltet und mit den Vorratsbehältern 36b, der Trennwand 38b und den auswärts geschrägten Wandflächen 40b ausgebildet, die die Arbeitsflächen bilden, auf die die Glasmasse aus den Vorratsbehältern 36b überläuft.

Der Formkörper 32b weist zwei Füße 80 auf, bei denen es sich um Fortsätze der Trennwand 38b handelt, derart, daß die überlaufende Glasmasse nicht außen an den Beinen vorbeifließen kann und stattdessen auf die schrägen Wandflächen 40b gelenkt wird.

Vorzugsweise nimmt die Breite jedes Beins 80 in Abwärtsrichtung zu und läuft zu einem verbreiterten Flanschteil aus, der einen stabilisierenden Fuß 82 bildet. Wie insbesondere in den Fig. 16 - 18 gezeigt, ist der Fußteil 82 abgesetzt aufgeführt: Ein erster Teil liegt auf der Oberseite einer der verjüngten Rippen 84 auf, die als Ansätze der Innenwandfläche des Formkörper-Unterteils 34b vorgesehen sind; der untere Teil des Fußes 82 sitzt auf einer auf der Außenfläche des unteren Formkörper-Unterteils 34b vorgesehenen Lippe 86 auf. Die Beine 80 stabilisieren also den Formkörper-Ober-

teil 32b und halten ihn auf dem Formkörper-Unterteil 34b in der Sollage.

Der Formkörper-Unterteil 34b hat eine allgemein kegelförmige Gestalt mit einer oberen Öffnung, deren Abmessung etwas größer als die waagerechte Erstreckung der Wandungen 40b ist, so daß die abwärts auf die Wandflächen 40b fließende Glasmasse auf die Innenwandflächen 46b des Unterteils 34b fällt. Die Rippen 84 sind verjüngt ausgeführt, wobei sie an ihren oberen Enden am breitesten und allgemein keilförmig gestaltet sind. Die Rippen 84 enden an einem Punkt über der Auslaßöffnung 48b etwa dort, wo die Innenwandflächen 46b im wesentlichen vertikal und mit einem Durchmesser etwa gleich dem der Öffnung 48b verlaufen.

Die von den Arbeitsflächen 40b auf die innenliegenden Arbeitsflächen 46b übergehende Glasmasse wird aufgeteilt, während sie von den getrennten Vorratsbehältern 36b zum Abschluß der Rippen 84 fließt. An diesem Punkt werden die Teilströme der Glasmasse wieder zusammengeführt und fließen dann gemeinsam abwärts zum Auslaß 48b, so wie ein geschlossenes rohrförmiges Gebilde darstellen.

Die allgemein bei 60b dargestellte Auslaßeinrichtung ist im Unterteil 34b des Formkörpers vorgesehen und gelagert. Her-

kömmlicherweise liefert die Auslaßeinrichtung 60b Kühlwasser über ein T-Stück 88 und Luft über die Leitung 90. Vorzugsweise weist der Auslaß einen schützenden zigarrenförmigen Keramikmantel 92 auf. Die Luft wird über die Leitung 90 separat über einen Auslaß 100 im Boden der Auslaßeinrichtung 60b in den Innenraum des sich bildenden Glasrohrs geleitet, das aus dem Auslaß 48b austritt, um die Formhaltung des Rohres zu unterstützen. Der Auslaß 100 ist natürlich mit einer Dichtung versehen, um ein Austreten von Wasser aus der Leitung 88 zu verhindern.

Wie die Fig. 3 zeigt, wird das aus dem Auslaß 48b austretende Glasrohr 94 mit den Rollen 96 beim Lauf zu einer herkömmlichen Kühleinheit 98 auf herkömmliche Weise geführt. Das so hergestellte Rohr kann dann nach dem Glühen auf übliche Weise zugeschnitten oder nach Wunsch weiterbehandelt werden. Die Auslaßeinrichtung 60b kann aus den gleichen Werkstoffen wie die Auslaßeinrichtung 60a aufgebaut sein, hat aber eine andere Gestalt.

1

Ein Formkörper-Ober- sowie -Unterteil in einer modifizierten Form sind in den Fig. 20, 21 gezeigt, die ein Beispiel einer erfindungsgemäß aufgebauten Rohrformeinrichtung darstellen, bei der drei Beine 80 vorgesehen sind und die Trennwand 38b entfallen ist, so daß nur ein einziger Vorratsbehälter 36b

vorliegt. Die Verwendung von mehr als zwei Beinen kann erwünscht sein, wenn das herzustellende Rohr einen verhältnismäßig großen Durchmesser hat und die Anordnung zusätzliche Stabilität braucht, um den Formkörper-Oberteil 32b auf dem Formkörper-Unterteil 34b abzufangen. Sind drei oder mehr Beine vorgesehen, kann ein Stabilisierungsfuß wie bei 82 entfallen.

In der Ausführungsform der Fig. 20, 21 wird die Strömung aus dem einzigen Vorratsbehälter 36b auf die Arbeitswandflächen 40b zwischen den Beinen 80 gelenkt, die mit einem Ansatz 79 versehen sind, der das überlaufende Glas auf die Wandflächen 40b lenken soll. Ansonsten erfolgt die Ausbildung des Glasrohrs wie bei der vorher erläuterten Ausführungsform.

Es kann sinnvoll sein, eine geringe Änderung der Luft- und Wasserleitung 88, 90 vorzusehen, wenn die dreibeinige Konstruktion der Fig. 20, 21 abgewandt wird. Um eine gute Stabilität des Keramikmantels 92 zu gewährleisten, sieht man eine zusätzliche Verlängerung der Leitung 88 durch das dritte Bein vor, die dann ebenfalls Wasser durch das System führen kann.

Aus der vorgehenden Beschreibung ist zu ersehen, daß ein neuartiges Verfahren mit einer Vorrichtung zur Herstellung eines Glas- oder Glaskeramikprodukts in Platten-, Doppelplatten oder Rohrform offenbart wurde, die gegenüber den bekannten Verfahren und Vorrichtungen wesentliche Vorteile erbringt.

Wie die Fig. 9 und 10 zeigen, ist eine separate Leitung 102 vorgesehen, von der aus eine Vielzahl von Düsen 104 unter die Auslaßöffnung 48a führen. Falls erwünscht, lassen sich das hier offenbarte Verfahren und die Vorrichtung auf einfache Weise anpassen, um auf eine oder beide Innenflächen der unter Verwendung der Ausführungsform der Fig. 2 hergestellte Doppelglasplatten mit zusätzlichem Nutzen eine Beschichtung aufzuspritzen.

Dabei kann es sich um eine beliebige Beschichtung handeln, die sich ihrem Wesen nach mit den Düsen 104 aufspritzen läßt.

33.
- Leerseite -

39.

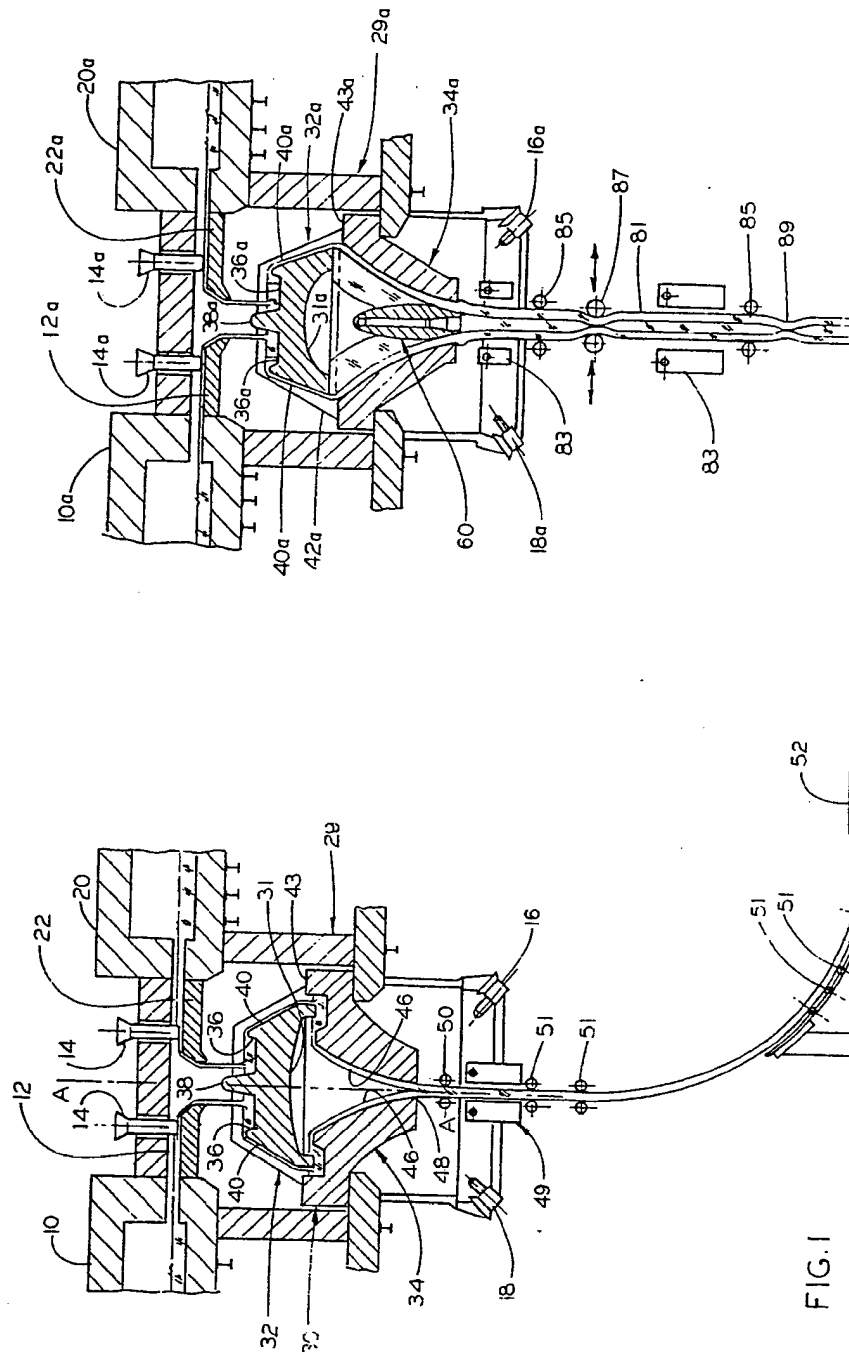


FIG. 2

FIG. 1

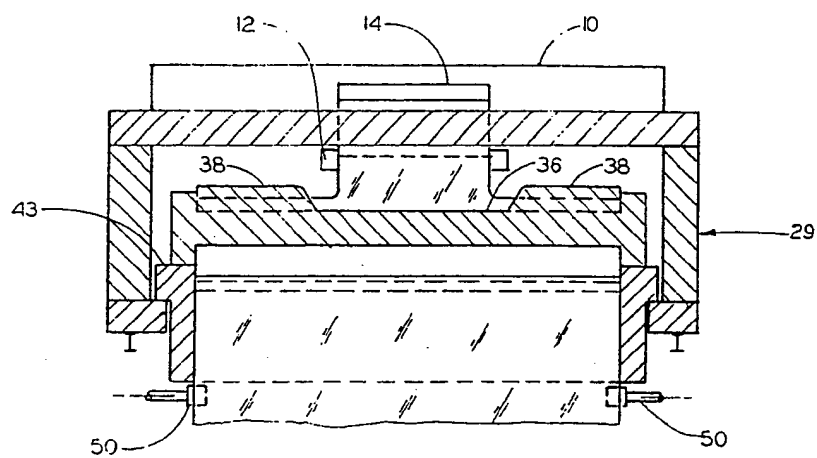


FIG. 1-A

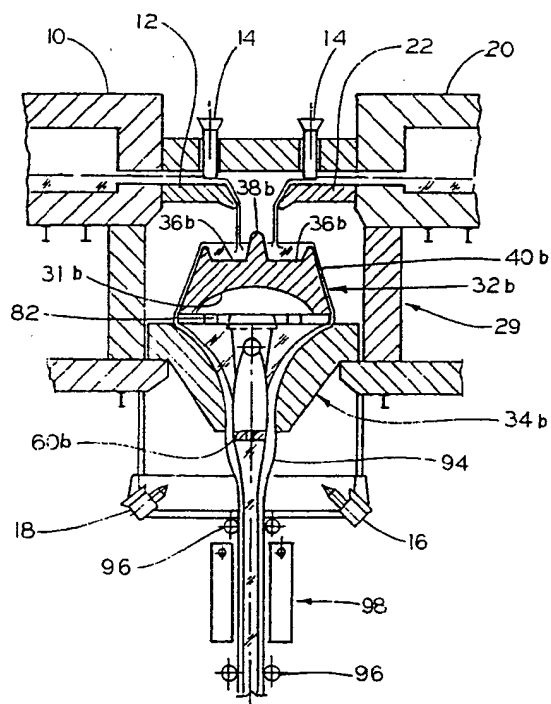


FIG. 3

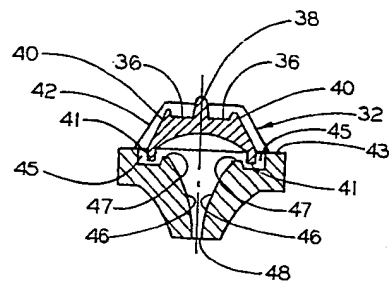


FIG. 4

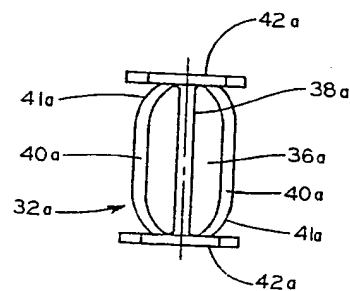


FIG. 7

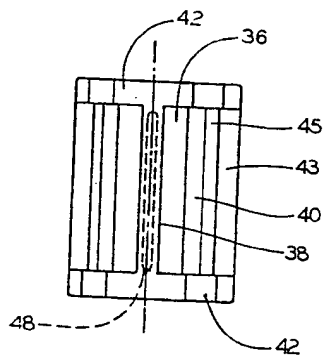


FIG. 5

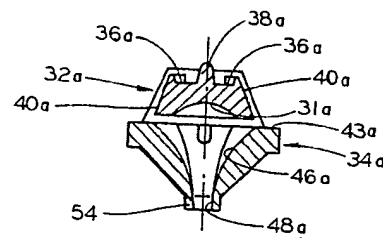


FIG. 6

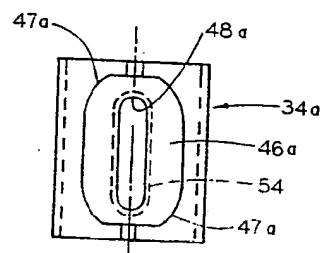


FIG. 8

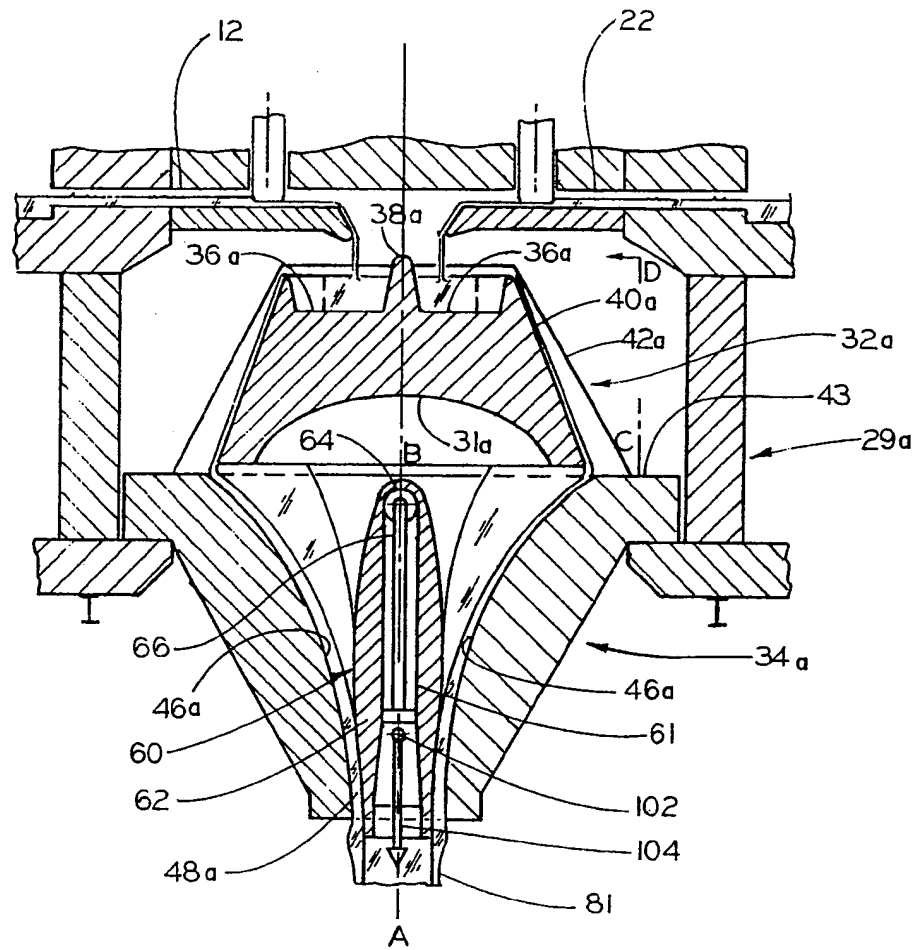


FIG. 9

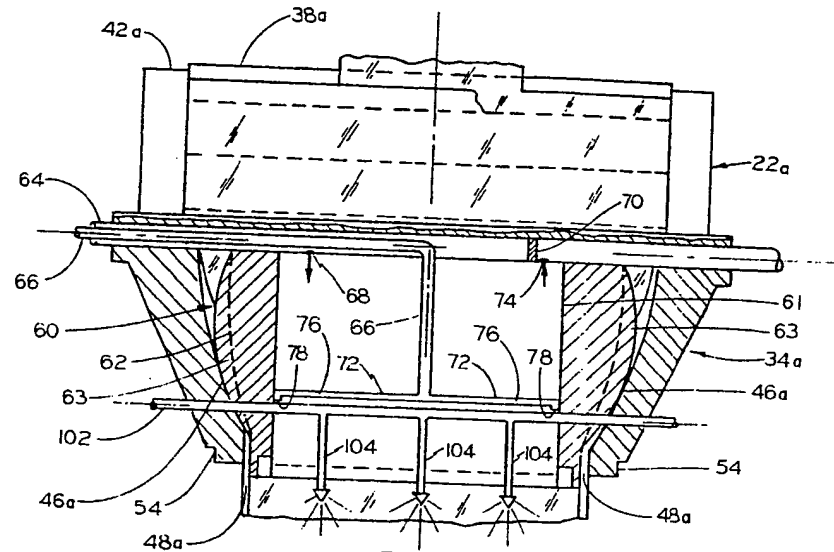


FIG. 10

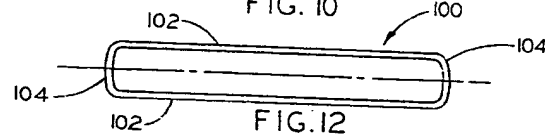


FIG. 12

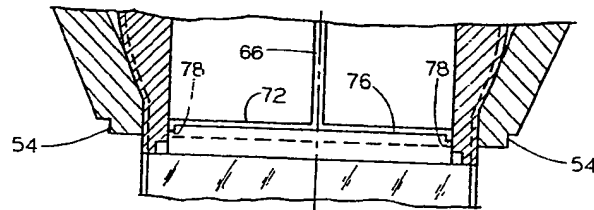


FIG. 13

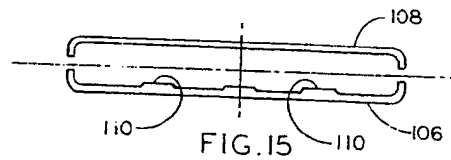


FIG. 15

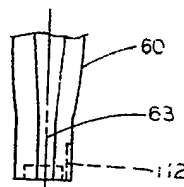


FIG. 14

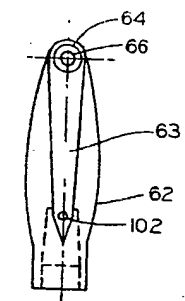


FIG. 11

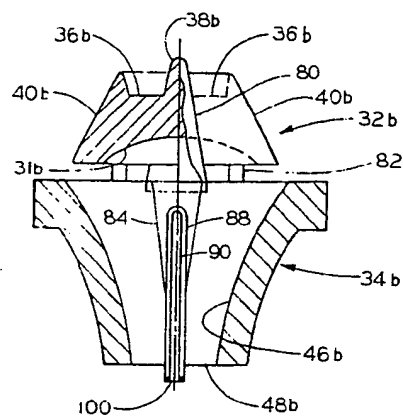


FIG. 16

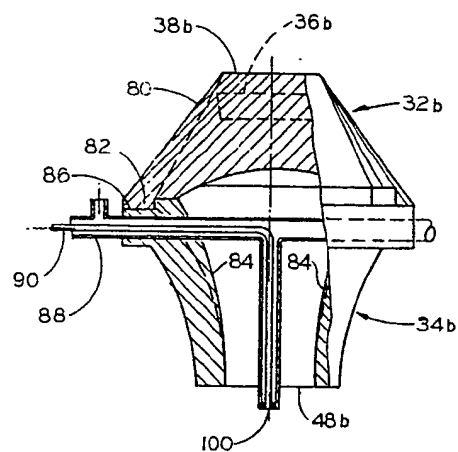


FIG. 18

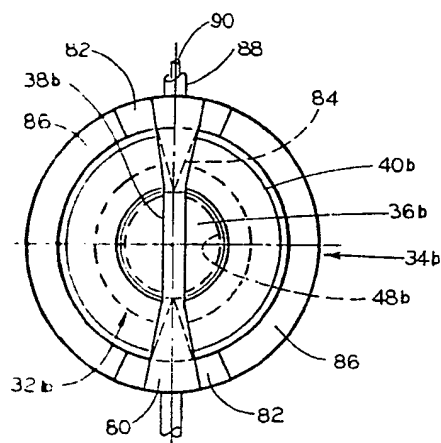


FIG. 17

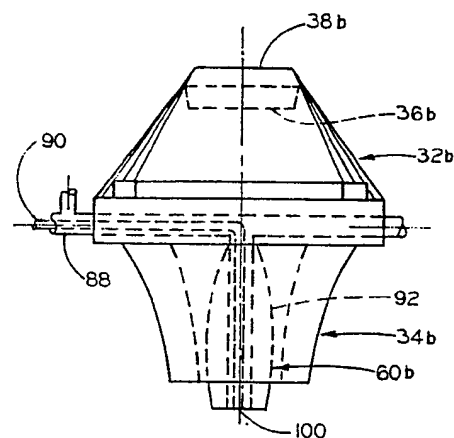


FIG. 19

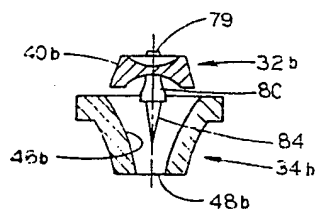


FIG. 20

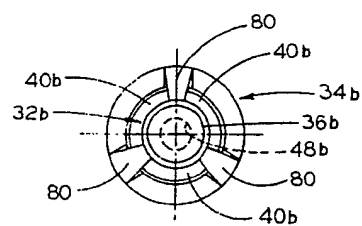


FIG. 21